

SHEET METAL PISTON FOR TRANSMISSIONS AND METHOD OF MAKING A PISTON ASSEMBLY

Publication number: FR2199832

Publication date: 1974-04-12

Inventor:

Applicant: GEN MOTORS CORP (US)

Classification:

- international: *F16H3/44; B23P15/00; F16D25/06; F16D25/0638; F16D25/10; F16H3/62; F16H57/08; F16H63/30; F16H3/44; B23P15/00; F16D25/00; F16D25/06; F16H57/00; F16H63/30; (IPC1-7): F16H5/12; F16J1/00*

- european: B23P15/00; F16D25/0638; F16H63/30H1

Application number: FR19730032521 19730910

Priority number(s): US19720288905 19720914

Also published as:



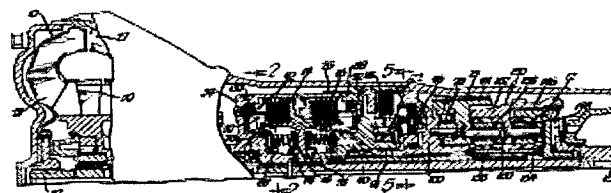
US3848518 (A)
JP49068159 (A)
GB1391377 (A)
DE2340760 (A)

Report a data error he

Abstract not available for FR2199832

Abstract of corresponding document: **US3848518**

A multi-speed transmission with piston assemblies made from sheet metal stampings for selective engagement with multidisc friction devices. Each piston assembly comprises a thin wall shell stamped from sheet stock. The shells have outer and inner support shoulders adjacent to outer and inner rims onto which are pressed annular retainers that form grooves for elastomeric lip seals. In one embodiment the contact member for the piston assembly comprises a sheet metal member curved until the ends almost meet. The contact member is retained in a shell by its expansion force acting against an annular retainer wall. In a second embodiment the contact member is formed by extending the outer rim axially.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.199.832

②① N° d'enregistrement national :
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

73.32521

BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

②② Date de dépôt 10 septembre 1973, à 16 h 1 mn.
Date de la décision de délivrance..... 1er avril 1974.
④⑦ Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 15 du 12-4-1974.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.) F 16 h 5/12; F 16 j 1/00.

⑦① Déposant : Société dite : GENERAL MOTORS CORPORATION, résidant aux États-Unis
d'Amérique.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris, Cedex 09.

⑤④ Piston en tôle pour la commande hydraulique de transmissions à vitesses multiples.

⑦② Invention de :

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le
14 septembre 1972, n. 288.905 au nom de James R. Martin.*

La présente invention se rapporte à des transmissions à vitesses multiples ainsi qu'à des pistons de commande hydraulique de ces transmissions.

De nombreuses transmissions à vitesses multiples actuelles
5 comprennent des pistons d'embrayage et de serrage de freins usinés dans des ébauches coulées avec des tolérances serrées sur la plupart de leurs surfaces. Cet usinage assure un ajustage et un fonctionnement corrects du piston dans la transmission. En vue de réduire le coût et le poids, des pistons en tôle ont été utilisés dans
10 certains types de transmission. Certains de ces pistons en tôle sont des diaphragmes en forme de disques qui sont fixés en leur centre sur un support et comportent une partie externe mobile munie d'une surface de frottement annulaire qui vient en appui sur une garniture d'embrayage ou de frein. D'autres pistons en tôle ont été
15 conçus pour être montés de façon à constituer un ensemble coulissant dans un tambour à alésage ou un autre support, mais ces pistons sont des ensembles incomplets ne possédant pas de moyens de support et de guidage de leurs ressorts de rappel, et ils nécessitent des joints d'étanchéité montés dans l'alésage pour l'obtention de chambres de fonctionnement qui soient hermétiques aux fluides. Ces pistons sont généralement de construction complexe et difficilement
20 adaptables aux transmissions à vitesses multiples actuelles.

L'invention se rapporte principalement aux réalisations nouvelles et améliorées de pistons en tôle emboutie pour les transmissions à vitesses multiples. De façon globale, un piston ayant un
25 corps comportant un rebord intérieur et un rebord extérieur est embouti dans de la tôle de façon à former des épaulements annulaires intérieur et extérieur sur un seul côté du corps, sur lesquels sont montées à la presse des bagues de retenue possédant des parois annulaires qui sont reliées pour déterminer une section en forme de L. En position de montage, l'une des parois de chacune des bagues de retenue se trouve en contact annulaire avec le corps du piston pour maintenir l'autre paroi de la bague de retenue à une distance
30 prédéterminée du corps, formant ainsi des gorges annulaires servant de gorges de retenue de bagues d'étanchéité. Des joints à lèvres annulaires en élastomère sont disposés respectivement dans les gorges intérieure et extérieure pour réaliser un contact étanche sur les parois extérieure et intérieure de l'alésage du piston.

Outre un dispositif d'étanchéité amélioré, le piston embouti
40 possède un agencement nouveau et amélioré relatif au support des

ressorts de rappel utilisés pour ramener le piston à une position de repos lorsque la chambre de fonctionnement du piston n'est pas en pression. Dans un premier mode de réalisation, une butée de ressort possédant un agencement circulaire de pattes de retenue de 5 ressort s'étendant axialement est soudé, ou fixé de toute autre manière, sur la face avant du piston. Une série de ressorts est montée et maintenue sur ces pattes en position de montage. Dans un second mode de réalisation, la face du piston comporte une gorge annulaire dans laquelle ont été formés des logements pour ressort qui 10 sont décalés et espacés dans le sens circonférentiel. Un guide de ressort en matière plastique s'adapte dans la gorge annulaire et possède une saillie qui s'engage dans le logement. De ce fait, le déplacement circonférentiel relatif entre le guide et le corps du piston se trouve limité. Des ouvertures ménagées dans les saillies 15 du guide de ressort permettent le passage des ressorts et les guident sur leur siège situé sur un plateau fixé sur l'élément support du piston.

Il est prévu une construction nouvelle et améliorée pour l'attaque d'une garniture de frein ou d'un embrayage à disques multi- 20 ples. Dans l'une des réalisations, un anneau de contact est embouti dans un morceau de métal, est muni sur un côté de saillies et est courbé en un élément de ressort, ses extrémités se trouvant alignées et séparées par une faible distance. Cet anneau peut être resserré et introduit dans le piston puis libéré de façon que sa force de 25 détente fasse porter les saillies sur une paroi annulaire du corps du piston pour y maintenir l'anneau de façon amovible. Ceci facilite le montage et l'échange de l'anneau en cas de besoin. Dans un second mode de réalisation, le rebord extérieur du corps s'étend axialement à partir de la partie principale de ce corps pour constituer 30 l'élément de contact.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés sur lesquels :

La Fig. 1 est une vue latérale partielle d'un premier mode de 35 réalisation d'une transmission à vitesses multiples conforme à l'invention, un couvercle de la transmission étant représenté en partie arraché ;

La Fig. 2 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 2-2 de la Fig. 1 ;

40 La Fig. 3 est une vue en perspective éclatée des éléments de

la Fig. 2, illustrant le premier mode de réalisation de l'invention ;

La Fig. 4 est une vue en coupe latérale à plus grande échelle, correspondant à une partie de la Fig. 1 mais représentant un second mode de réalisation de l'invention ;

La Fig. 5 est une vue en coupe prise d'une façon générale suivant la ligne 5-5 de la Fig. 1 ;

La Fig. 6 est une vue en perspective éclatée d'éléments correspondant généralement à ceux de la Fig. 1 mais illustrant le second mode de réalisation de l'invention.

La transmission à vitesses multiples représentée sur la Fig. 1 comprend un convertisseur de couple 10 à trois éléments, un dispositif de changement de vitesse se présentant sous la forme d'une boîte composée 12 à pignons satellites, deux dispositifs de friction à engagement sélectif se présentant sous la forme d'embrayages à disques multiples 14 et 16, un frein à disques multiples 18, deux freins unidirectionnels 20 et 22 et deux freins à bande 25 et 26. Ces embrayages et freins fournissent les éléments de frottement nécessaires pour mettre sélectivement la boîte 12 de pignons satellites dans des conditions d'obtention de trois rapports de marche avant et d'un rapport de marche arrière. Le convertisseur, les pignons, les freins et les embrayages sont à peu près identiques aux éléments correspondants décrits dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 3.321.056, et fonctionnent de la même manière en vue de réaliser trois rapports de marche avant et un de marche arrière.

Le convertisseur de couple 10 comporte une roue motrice 27 entraînée par le moteur, une turbine 28 et un réacteur 30. La turbine 28 est solidaire d'un arbre de turbine 32 s'étendant longitudinalement suivant l'axe de rotation de la transmission. L'extrémité de cet arbre est accouplé par des cannelures à un premier tambour rotatif 34 qui sert de carter à l'embrayage 14. Comme on l'a représenté, les disques menants de cet embrayage sont accouplés par des cannelures à la paroi intérieure du tambour 34, et les disques menés, intercalés avec les disques menants, sont accouplés par des cannelures à la paroi extérieure d'un support 38 qui est lui-même solidarisé par un accouplement à cannelures à l'une des extrémités d'un arbre intermédiaire 40 s'étendant longitudinalement.

L'embrayage à disques multiples 14 est agencé de façon à être mis en prise et libéré par un ensemble de piston 42 à commande hydraulique qui est monté pour coulisser longitudinalement dans un

alésage cylindrique à paroi lisse du tambour 34 constituant le logement de l'ensemble de piston. Cet ensemble de piston 42 comprend un corps annulaire 44 à paroi mince embouti dans de la tôle plane et comportant des rebords annulaires intérieur et extérieur 46 et 48.

5 Comme on peut le voir plus clairement sur la Fig. 3, ce corps 44 possède une rainure annulaire 50 ménagée dans sa surface intérieurement par rapport au rebord extérieur 48, afin de délimiter un espace pour un dispositif de contact qui se présente sous la forme d'un anneau d'embrayage 52 à saillies arrondies. Une première sur-

10 face annulaire de support constituée par un épaulement annulaire extérieur 56 dont le diamètre est légèrement inférieur à celui du rebord extérieur 48 est formée sur l'arrière du corps 44, et une bague de retenue 58 de joint à lèvres annulaire, également emboutie dans de la tôle, est montée à la presse sur l'épaulement annulaire

15 56. Comme on l'a représenté, la bague de retenue 58 comporte une paroi longitudinale qui se trouve en contact avec le rebord 48 pour assurer l'espacement d'une paroi radiale, dirigée vers l'extérieur, de la bague de retenue à une distance prédéterminée dudit rebord 48 et déterminer ainsi une gorge annulaire destinée à recevoir un

20 joint à lèvres 60 extérieur en élastomère.

Le corps 44 du piston présente également une seconde surface annulaire de support concentrique à la première et constituée par un épaulement annulaire intérieur 64 dont le diamètre est légèrement supérieur au diamètre intérieur du rebord 46 ; une bague de

25 retenue annulaire 66 de joint à lèvres, également emboutie dans de la tôle, est montée à la presse sur l'épaulement annulaire 64. Comme on l'a représenté, la bague de retenue 66 comporte une paroi longitudinale qui se trouve en contact avec le rebord 46 pour assurer l'espacement d'une paroi radiale de la bague à une distance prédé-

30 minée de ce rebord 46 et déterminer ainsi une gorge annulaire destinée à recevoir un joint à lèvres 68 intérieur en élastomère.

Les joints à lèvres extérieur et intérieur 60 et 68 réalisent un contact d'étanchéité coulissant avec les parois d'un alésage du tambour de manière qu'une chambre de pression soit formée lors-

35 que l'ensemble de piston est mis en place dans ce tambour. Dans la transmission de la Fig. 1, un joint à lèvres annulaire intermédiaire 70 maintenu à l'intérieur du tambour 34 porte sur une paroi interne cylindrique du corps 44 pour diviser la chambre de pression en chambres séparées de façon que l'embrayage 14 puisse être embrayé en

40 exerçant un effort plus ou moins important.

Une butée de ressort 71, emboutie dans de la tôle, comporte une embase circulaire fixée par exemple par soudage par projection sur la face avant du piston au voisinage du rebord intérieur 46. Cette butée 71 possède une série de languettes 72 équidistantes, 5 agencées circulairement et s'étendant longitudinalement à partir de ladite embase. Sur chacune des languettes est monté un ressort hélicoïdal 74 de rappel de piston. A l'autre extrémité, les ressorts 74 prennent appui sur un support annulaire 76 qui est fixé sur le moyeu intérieur du tambour 34. Ces ressorts fournissent l'effort 10 de rappel permettant de ramener l'ensemble de piston à sa position de repos lorsqu'il n'y a plus de pression dans la chambre de pression.

L'anneau d'embrayage 52 est réalisé à partir d'une pièce de tôle plane rectangulaire. Cette tôle est travaillée de façon à ob- 15 tenir des saillies radiales 80 espacées sur la périphérie, puis roulée en configuration circulaire en vue de constituer un anneau aux extrémités libres 82 et 84 séparées par une faible distance. Les bords avant et arrière de cet anneau ont des surfaces planes parallèles. Comme on peut le voir clairement sur les Fig. 2 et 3, 20 l'anneau d'embrayage 52 est un élément de ressort cylindrique qu'il est facile de resserrer et d'introduire dans le corps du piston. Lorsque l'anneau est relâché, sa détente fait porter les saillies radiales 80 sur une paroi annulaire 86 du corps 44, cette paroi 86 25 constituant la périphérie externe de la gorge 50, ce qui permet ainsi de retenir l'anneau dans le corps du piston. Ce type de construction facilite le montage de l'anneau de contact dans le corps du piston, ou son échange.

L'embrayage 16 comporte des disques menés accouplés par cannelures sur l'intérieur d'un carter d'embrayage se présentant sous 30 la forme d'un second tambour rotatif 88, ainsi que des disques menants accouplés par cannelures à un support cylindrique 90 fixé au premier tambour 34. Le tambour 88 est relié par son moyeu et au moyen d'un accouplement à cannelures à un arbre 91 en forme de man- chon qui est solidaire d'une paire de pignons planétaires de la 35 boîte 12 de pignons satellites. Un second ensemble de piston 92 à commande hydraulique est disposé en vue d'un déplacement longitudinal dans le tambour 88 pour permettre d'embrayer et de débrayer l'embrayage 16. Cet ensemble de piston 92 est à peu près le même que le premier ensemble de piston 42, comme on peut le voir sur la 40 Fig. 1, ce qui fait que la description détaillée de l'ensemble de

piston 42 est également valable pour l'ensemble de piston 92. On peut maintenir le tambour 88 pour l'empêcher de tourner au moyen d'une bande 26 ou du frein à disques multiples 18 et du frein unidirectionnel 22.

- 5 Le frein à disques multiples 18 possède une première série de disques solidarisés par cannelures avec le boîtier de la transmission et intercalés avec une seconde série de disques solidarisés par cannelures avec la bague extérieure du frein unidirectionnel 22 dont la bague intérieure est fixée au tambour 88. Ce frein 18 est
- 10 agencé de façon à pouvoir être attaqué sélectivement par un troisième ensemble de piston 96 en vue de maintenir immobile la bague extérieure du frein unidirectionnel 22 pour qu'il puisse agir pour maintenir immobiles le tambour 88 ainsi que les pignons planétaires solidaires du train de pignons satellites en vue de mettre l'en-
- 15 semble de pignons satellites dans un état correspondant à une gamme de transmission intermédiaire. Ce piston est embouti dans de la tôle de matière à former un corps annulaire 98 comportant une ouverture centrale qui coulisse dans un alésage ou évidement annulaire ménagé dans un support central 100.
- 20 Le corps 98 comporte un rebord cylindrique extérieur 102 orienté vers l'avant et possédant une surface de contact plane 104 pour attaquer le frein à disques multiples 18. Une bague de retenue de joint à lèvres annulaire 108 en tôle emboutie est emmanchée à la presse sur un épaulement cylindrique extérieur 106 formé sur l'ar-
- 25 rière du corps 98. Cette bague de retenue est analogue à la bague 56, et elle forme avec le corps 98 une gorge annulaire destinée à recevoir un joint à lèvres extérieur 110 en élastomère. Le corps 98 comporte également un rebord intérieur annulaire 112 orienté radialement ainsi qu'un épaulement intérieur annulaire 114 contigu. Une
- 30 bague de retenue de joint à lèvres annulaire 116 analogue à la bague 66 est emmanchée à la presse sur cet épaulement de façon à former avec le rebord intérieur 112 une gorge annulaire destinée à recevoir un joint à lèvres intérieur 118 en élastomère. Les joints à lèvres extérieur et intérieur 110 et 118 assurent l'étanchéité d'une cham-
- 35 bre de pression 120 qui, lorsqu'elle est remplie de fluide de pression, provoque le déplacement du piston vers l'avant pour actionner le frein 18.

Dans la face avant du corps 98 se trouve une rainure annulaire 124 présentant trois logements de ressort 126 répartis circulai-

40 rement et ménagés dans le fond de cette rainure en vue de recevoir

un guide de ressort 128 annulaire en matière plastique. Ce guide de ressort 128 possède une embase plate 130 en forme d'anneau qui s'adapte dans la rainure 124, et trois saillies 132 décalées qui s'adaptent dans les logements de ressort 126. Les extrémités de ces saillies viennent porter sur le fond des logements pour limiter le déplacement circonférentiel du guide 128 par rapport au corps 98. Chacune des saillies du guide comporte deux ouvertures cylindriques 134 à travers lesquelles passent des ressorts hélicoïdaux 136 respectifs. Comme on l'a représenté, ces ressorts 136 prennent appui dans les logements de ressort 126 et passent dans l'ouverture 134 correspondante du guide de ressort pour venir au contact d'une plaque support 140 qui est fixée sur un épaulement du support central 100. Lorsque la pression tombe dans la chambre de pression 120, les ressorts ramènent le piston à sa position de repos.

La boîte composée 12 à pignons satellites comporte un premier train de pignons et une couronne d'entrée 146 solidaire de l'arbre intermédiaire 40. Cette couronne engrène avec des pignons satellites 148 montés rotatifs sur un porte-satellites 150 qui est solidaire d'une sortie de mouvement 152. Les pignons satellites 148 sont en prise avec un planétaire 154 qui est accouplé par des cannelures à l'extrémité de l'arbre manchon 91 et solidaire du planétaire 156 d'un second train de pignons de la boîte. Ce planétaire 156 est en prise avec des pignons satellites 158 montés rotatifs sur un porte-satellites 160 qui est fixé à un tambour 161 et agencé de manière qu'il soit empêché de tourner par le frein unidirectionnel 20 ou par un frein à bande à entraînement en sens inverse. Une couronne 162 de ce train de pignons est solidaire du porte-satellites de sortie 150.

Les divers freins et embrayages fonctionnent comme dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 3.321.056 précité, mais en utilisant les pistons en tôle emboutie de la présente invention au lieu des pistons coulés et usinés dudit brevet, et sans modification des alésages de piston ni des autres éléments de la transmission à vitesses multiples décrits dans ledit brevet.

- REVENDEICATIONS -

1. Transmission à vitesses multiples du type comprenant un ensemble de pignons de changement de vitesse, un dispositif de friction pouvant être sélectivement mis en prise et relié fonction-
5 nellement audit ensemble pour en modifier le rapport des vitesses d'entrée et de sortie, un ensemble de piston à commande hydraulique destiné à mettre sélectivement en prise le dispositif de friction, et un logement pour l'ensemble de piston, caractérisée en ce que l'ensemble de piston (42) comprend un corps annulaire (44) à paroi
10 mince en tôle emboutie comportant deux surfaces de support annulaires concentriques (64 et 56) ménagées sur un côté dudit corps, une bague de retenue annulaire (66 et 58) fixée sur chacune des surfaces de support, chacune de ces bagues de retenue possédant une paroi radiale espacée du corps de telle façon que ces parois radiales
15 forment avec ledit corps des gorges annulaires intérieure et extérieure, un joint annulaire (68 et 60) étanche aux fluides disposé dans chacune de ces gorges et s'étendant radialement à partir du corps pour assurer un contact étanche avec le carter (34) de façon que l'ensemble de piston et le carter délimitent une chambre de
20 pression, à l'intérieur de ce dernier, destinée à recevoir un fluide d'actionnement de l'ensemble de piston, et des moyens de contact (52) faisant saillie axialement de l'autre côté du corps pour le dispositif de friction (14) quand le fluide d'actionnement est envoyé dans la chambre de pression pour déplacer l'ensemble de piston dans
25 le carter.

2. Transmission à vitesses multiples suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'ensemble de piston (42) à commande hydraulique est monté pour coulisser dans un alésage cylindrique à paroi lisse du carter (34) en ce que les surfaces de support de l'
30 ensemble de piston comprennent des épaulements annulaires (64 et 56) disposés respectivement au voisinage de rebords intérieur et extérieur (46 et 48) en saillie radiale sur le corps annulaire (44), en ce que les joints annulaires d'étanchéité au fluide montés dans leurs gorges respectives se composent de joints en élastomère (68)
35 et 60) venant en contact d'étanchéité avec la paroi de l'alésage en vue de constituer la chambre de pression dans le carter, en ce que le corps comporte une rainure annulaire (50) sur sa surface comprise entre les rebords, les moyens de contact comprenant un élément courbe (52) à paroi mince disposé dans la rainure et maintenu en place
40 dans celle-ci par sa propre force d'expansion, et dont l'extrémité

avant présente une surface de contact plane en vue d'attaquer le dispositif de friction(14) quand la chambre est alimentée en fluide d'actionnement, une butée de ressort(71) étant fixée sur la face du corps, et des ressorts de rappel(74) étant montés sur cette butée
5 pour solliciter l'ensemble de piston vers une position dans l'alésage pour laquelle l'élément de contact est espacé du dispositif de friction.

3. Transmission à vitesses multiples suivant la revendication 2, caractérisée en ce que la rainure annulaire(50) ménagée dans la
10 surface du corps annulaire(44) est délimitée par une paroi cylindrique 86 située au voisinage du rebord extérieur(48) en ce que l'élément de contact courbe(52) à paroi mince disposé dans la rainure annulaire comporte des extrémités libres(82 et 84) et est courbé dans une configuration circulaire, cet élément de contact pouvant être
15 resserré élastiquement à un diamètre réduit afin d'en permettre ainsi le montage dans la rainure et étant ondulé de façon à présenter des saillies radiales(80) qui portent sur la paroi cylindrique pour maintenir élastiquement l'élément de contact à l'intérieur du corps, cet élément de contact comportant également sur une face une
20 surface d'attaque du dispositif de friction(14)

4. Transmission à vitesses multiples suivant la revendication 2, caractérisée en ce que la rainure annulaire(124) est décalée entre les rebords(112 et 102) du corps annulaire(98) en ce que des logements pour ressort(126) espacés dans le sens circonférentiel sont ménagés
25 dans le fond de la rainure et en ce qu'un guide de ressort(128) annulaire est disposé dans la rainure et comporte des saillies(132) espacées dans le sens circonférentiel et qui pénètrent dans les logements de ressort en vue de limiter le mouvement circonférentiel du guide de ressort par rapport au corps, chacune de ces saillies
30 comportant des ouvertures(134) orientées axialement, les ressorts de rappel(136) de l'ensemble de piston(96) étant en appui dans les logements de ressort et s'étendant à travers les ouvertures des saillies et le corps annulaire comportant des moyens de contact(102) pour attaquer directement le dispositif de friction(18) de la boîte de pi-
35 gnons(12) de changement de vitesse.

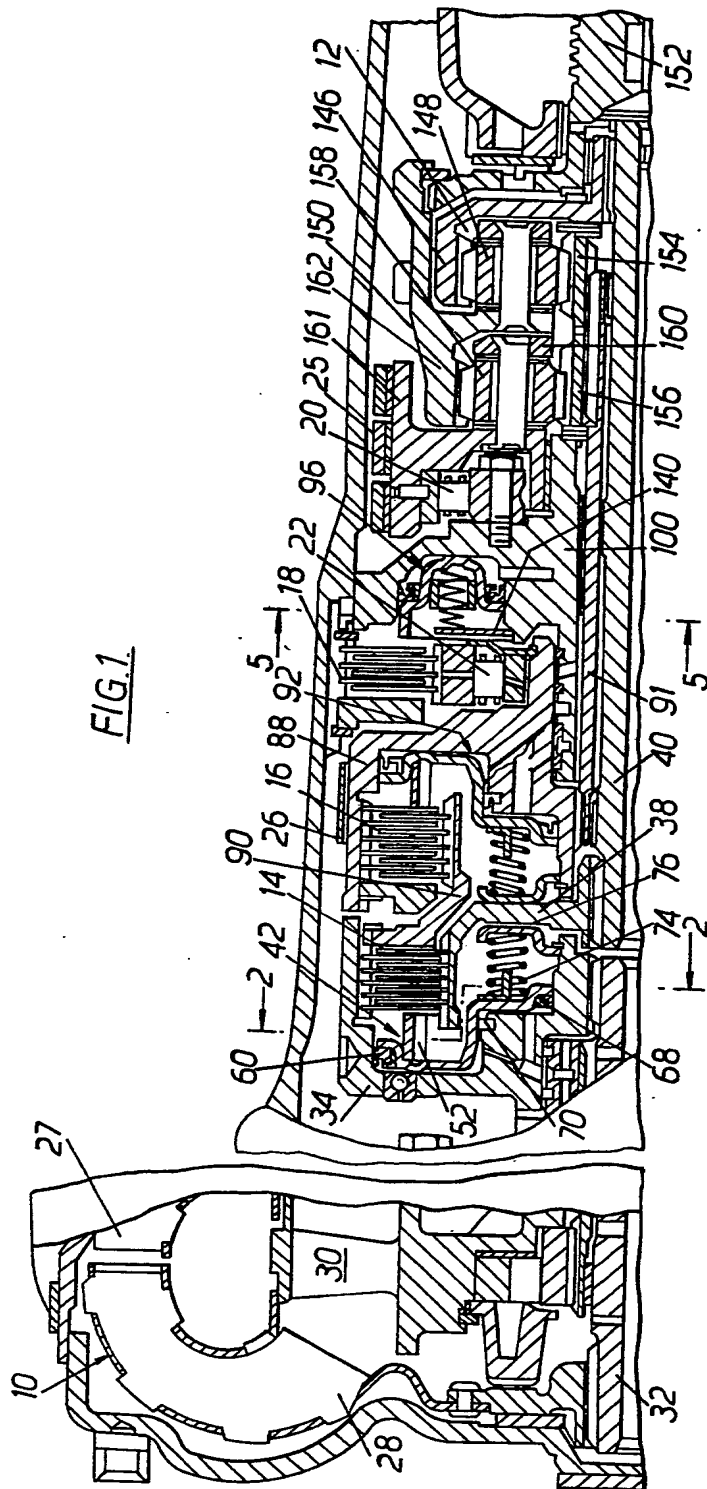


FIG. 2

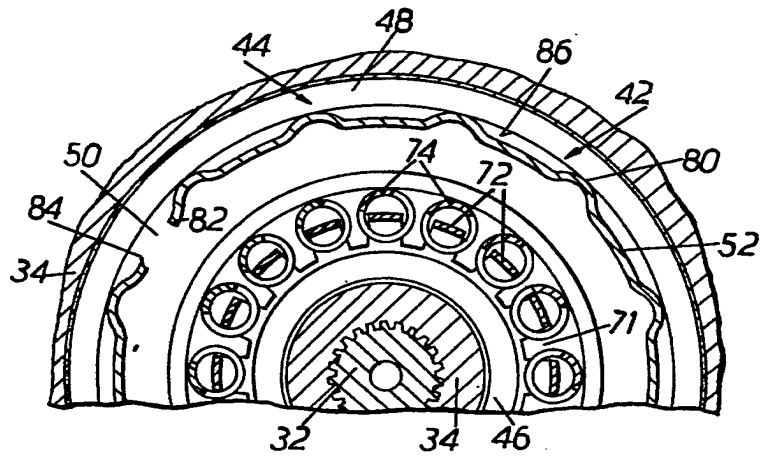


FIG. 3

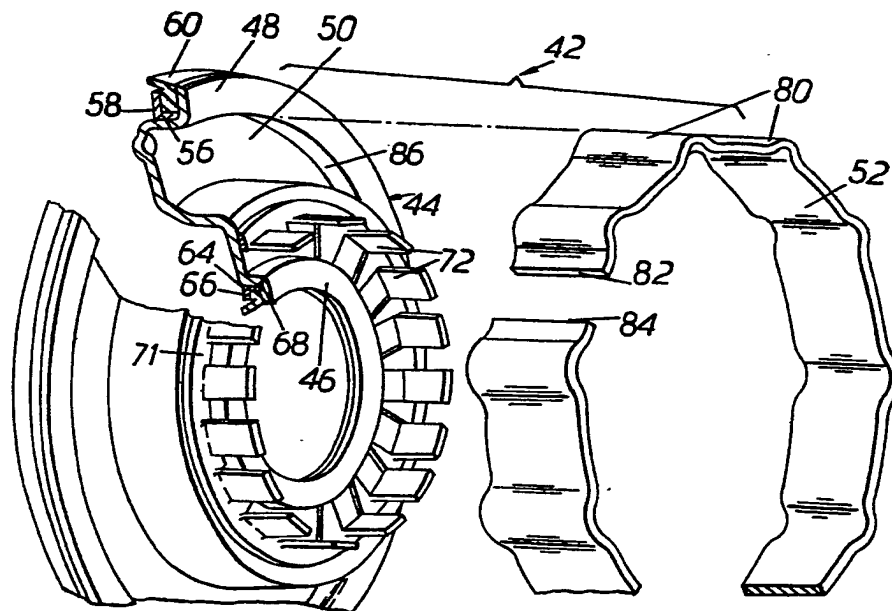


FIG. 3 is a cross-sectional view of a circular component, likely a turbine or compressor housing. The diagram shows a central hub (40) surrounded by a large, hatched annular region (100). This region is divided into several concentric rings. The outermost ring (102) has a series of small, circular features (136) around its circumference. The inner rings (110, 130) also show various features, including a series of small, circular features (136) and a larger, circular feature (134). The central hub (40) has a series of small, circular features (136) and a larger, circular feature (134). The diagram includes numerous numerical labels (e.g., 100, 102, 136, 96, 98, 110, 40, 134, 128, 91, 118, 112) pointing to various parts of the assembly.

FIG. 6.